Approche Ergonomique Du mode de fonctionnement dégradé Des installations industrielles : Réflexions.

El Hadi Fasla
Maître de conférences
Université d'Oran Es Sénia. Algérie
El-hadi.fasla@laposte.net
elhadifasla@yahoo.fr

I/ INTRODUCTION :

Consultant en Organisation et enseignant universitaire (Oran Algérie), nous avons été amenés, dans le cadre de la consultance en entreprise, à visiter plusieurs unités industrielles. Nous avons été interpellés par les situations de travail observées et leurs similarités avec les travaux d'A.Wisner (1997) sur le mode de fonctionnement dégradé des équipements dans les pays en voie de développement industriel (PVDI). Par Mode de fonctionnement dégradé (MFD), nous entendons des équipements technologiques qui fonctionnent en sous rendement quantitatif et/ou qualitatif n'atteignant pas ainsi leur niveau de capacité optimal.

Pour A.Wisner, ces pays posséderaient des particularités favorisant ce mode de fonctionnement .Nous ne livrons dans cette contribution que la synthèse de nos réflexions et de travaux effectués liés :

- Aux origines du MFD
- A la complexité des transferts technologiques
- A la contribution de l'ergonomie pour des transferts technologiques (mieux) réussis.

II/ ERGONOMIE : DEFINITION.

Parmi les définitions de l'ergonomie, nous retenons pour notre propos ,celle de l'association internationale d'ergonomie (AIE) pour qui « l'ergonomie prend en compte les caractéristiques physiologiques et psychologiques de l'homme pour ***la conception et l'aménagement des équipements, l'aménagement de l'environnement du travail, l'aménagement du travail lui-même afin de réduire les coûts humains du travail tout en maintenant ou en accroissant la fiabilité des systèmes Hommes / Machines.*** »

Cette définition montre bien l'intérêt que porte l'ergonomie à la ***conception des équipements qui devraient être adaptés aux futurs utilisateurs, notamment en PVDI.***

Notre démarche s'appuie sur l'hypothèse d'une activité de compensation et de régulation déployée par l'opérateur pour faire face, d'une part aux contraintes technologiques et d'autre part, aux objectifs de production. En formulant la question autrement, nous nous demandons si les dysfonctionnements des équipements ne seraient pas en fait pris en charge (du moins en partie) par un coût, un effort supplémentaire par l'opérateur ? Il serait confronté à une variabilité de situations pour lesquelles il doit « imaginer » des solutions et trouver des compromis entre « ce que ça coûte » et « ce que ça lui coûte »(Montmollin M.de.1991).L'activité de l'opérateur serait construite autour de ce compromis, quand de surcroit, l'organisation interne et l'environnement sont instables.

III/ QUELQUES PISTES SUR LES ORIGINES DU MFD[1] DES EQUIPEMENTS INDUSTRIELS.

Le fonctionnement optimal des équipements industriels demeure, pour les entreprises des PVDI[2] une préoccupation majeure. Les origines du mode de fonctionnement dégradé sont multiples et complexes .Plusieurs explications ont été avancées pour comprendre les perturbations provoquant le niveau faible de fonctionnement des équipements notamment lors des transferts de technologie .Nous retenons avec A. Wisner (op cit):

- **Problèmes liés à la formation :** dénommée souvent dans les contrats de transferts technologiques « mesures d'accompagnements » .Elle se révèle souvent inadéquate, incomplète avec rétention du vendeur des connaissances principales sur le fonctionnement optimal des équipements.
- Sur un autre plan la fonction ressources humaine reste dans la plupart des cas dépendante des autres fonctions en matière de formation, perfectionnement, recyclage.. .. car n'exprimant pas ou peu des besoins correspondant à des écarts constatés en qualifications.

Notre propre étude Fasla .H (2006) révèle par ailleurs ,que les PME assurent peu de formation, notamment les entreprises privées dont 68% n'assurent aucune formation. Cette situation s'expliquerait par la recherche de « l'homme produit fini et prêt à l'emploi » indépendamment des équipements utilisés.
Wisner (op.cit) en étudiant le mode dégradé de fonctionnement en PVDI estime que « la formation reste inadaptée ».Il estime que « … si l'on considère le mode dégradé comme accidentel, on va continuer à former les opérateurs au contrôle d'un système fictif : un travail d'adaptation difficile, long et dangereux devra être accompli presque clandestinement par les opérateurs débutants.. »
Dans les autres cas, l'existence de défaillances organisationnelles au sein même de la fonction ressources humaines (Manque de moyens, profil de personnel inadéquat dans la fonction…) expliquerait le peu d'efficacité des actions de formation réalisées.

- **Problèmes liés au lieu d'implantation des équipements : Parmi les facteurs favorisant le MFD dans les PVDI sont aussi avancés,**
    - la mauvaise qualité des transports,
    - l'implantation des équipements dans une région défavorisée,
    - les effets du climat chaud,
    - l'instabilité de la distribution d'électricité.

Judet.P (1989) en parlant de ces cas, évoque « les éléphants blancs » c'est-à-dire « toutes ces usines ébauchées à travers le monde qui ne marchent pas ou qui marchent tellement mal qu'il vaudrait mieux qu'elles ne marchent pas ».

[1] Mode de fonctionnement dégradé
[2] Pays en voie de développement industriels

- **Problèmes liés à la gestion des zones industrielles.**

Ces problèmes sont principalement liés :

- Aux énergies et les fluides insuffisants par la quantité et qualité des eaux (salinité) qui détériore les équipements, perturbent les process de production avec en parallèle une énergie électrique instable .
- Aux accès et autres transport à destination des Zone Industrielles,
- A l'absence de mise à disposition d'aires de stockage , et d'aires de stationnements,
- Télécommunications : ou l'on constate (à l'ère de la communication) que ces moyens demeurent souvent en pannes et à l'arrêt à cause de raccordement et d'équipements obsolètes,
- Les prestataires de services tels que banques, assurances devraient être à proximité des Z .I et faciliter aussi bien les transferts et déclarations diverses,

L'austérité et l'abandon vont caractériser des zones censées promouvoir le développement des entreprises .Les zones industrielles constitueraient ainsi un environnement défavorable aux entreprises qui y sont implantées.

L'entreprise entre alors en « mode dégradé » c'est-à-dire en sous utilisation des capacités des équipements installés. Pour parer à ce type de difficultés, Wisner A.et Daniellou . F. (1989) relèvent que deux types de solutions très coûteuses ont été élaborées ;

- la constitution de grands parcs de pièces détachées (jusqu'à dix fois plus importantes en pays en développement industriel qu'un pays développé industriel qu'un pays développé industriellement),
- La création à côté de l'entreprise acheteuse d'une filiale de la société vendeuse qui bénéficie d'un coûteux contrat de maintenance exclusive sur l'installation vendue.

Dans ce dernier cas, il s'agit pour Rubio.C. (1990 p.92), « ***D'une situation durable de subordination technologique, d'un transfert incomplet durable avec rétention du savoir ».*** En d'autres termes ce ne sont pas les compétences dans ce cas précis des opérateurs de l'acquéreur qui sont remis en cause, mais l'environnement de l'entreprise et/ou la malhonnêteté des transactions.

-Transactions douteuses.

La vente des biens d'équipements et des systèmes de production continue à être importante vers les PVDI et ce sous plusieurs formules entres autres: clés en mains, Produits en mains/ ou Marché en main.

L'analyse qu'effectue Villiers G .de(1984), sur des contrats « Produits en mains » révèle l'existence de ***la problématique du « développement par achat massif d'équipements industriels »*** **.**Pour lui ,le contrat « produit en main » va être un contrat de « vente de développement »,***afin de réussir la « greffe technologique ».***

Cependant, Wisner.a. (1997op.cit) en relatant ses propres travaux et ceux d'autres ergonomistes, constate que ***« trop d'usines transférées sont fermées ou fonctionnent dans des conditions désastreuses. »*** Pour l'auteur, les cas où l'usine ne marche que le jour de son inauguration dans les conditions du test-run permet d'éclairer certains aspects déloyaux du transfert**.**

A. M Dahmani (1985) évoque ainsi ***l'obsolescence rapide des équipements acquis.*** Pour l'auteur, « ..les sociétés (multinationales) chez qui sont acquis licences, procédés et équipements, ne communiquent jamais les résultats de leurs recherches de façon à permettre aux pays acquéreurs de maintenir en vie les technologies acquises alors qu'à l'inverse ces derniers sont tenus de la faire s'ils procédaient à une modification quelconque, comme le stipule tout contrat de cession de technologie ».

- **Le problème de la documentation** des équipements pose aussi des problèmes au niveau de la maintenance des équipements.

De nombreux cas existent où la documentation est inexistante mal ou non traduite, médiocre, non explicite, incomplète et ou schémas incompréhensibles(A.Wisner) ***.L'activité de l'opérateur consistera dans ces cas à déchiffrer et à décoder des notices/instructions qui exigent une formation spécifique, dans la plupart des cas non dispensée.*** L'opérateur agira en fonction de sa propre représentation du processus de fonctionnement de l'équipement. ***C'est dans ce sens que l'opérateur déploiera son « ingéniosité » pour décrypter et comprendre « ce qui se passe » et apporter des solutions.***

Par ailleurs, dans la conception et l'élaboration de la documentation spécifique à chaque équipement, nous confirmons avec Wisner.A que le vendeur ne dispose pas toujours de savoirs organisés et codifiés et l'acheteur « ne sait pas encore tout ce qu'il doit savoir » sur la technologie nouvellement importée.

- **Equipements prototypes :**

Pour Dahmani.A .le pays acquéreur deviendrait le lieu de mise en essai de prototypes. C'est ainsi que « ces technologies, sont insuffisamment testées /éprouvées à l'échelle industrielle ».
Les procédés acquis, relatifs à ces équipements n'étant qu'au stade de développement et par conséquent, difficilement maîtrisables même par les constructeurs et fabricants qui les ont mis au point.
Il s'agirait dans ce cas, non d'un transfert de technologie mais d'un **« pseudo transfert ».**

El Kenz.A. (1996) va dans ce sens en considérant que « le mouvement de transfert de technologies et les problèmes de sa maîtrise ont été à la fois plus massifs et plus diversifiés. Il rappelait à propos du cas algérien qu'« on a importé pratiquement de tous les pays industrialisés ce qui a donné lieu à une grande variété de situations et ... de conflits ».

- **Organisation inadaptée :**

Hendrickx .C. (1996), estime que dans le cas d'importations d'équipements ***« … une technologie transférée serait en réalité une innovation qui se crée entre un système technique importé et une organisation déjà en place ».***
Le transfert de technologie constituerait ainsi par essence un processus d'apprentissage qui devient une variable clé du transfert. Cet apprentissage d'après l'auteur concerne l'organisation des activités et plus particulièrement « …la façon de travailler ensemble ».

Dans le transfert de technologie, il semble en effet comme le démontre Dahmani A.M (op.cit) que... ***« Si les compétences individuelles sont essentielles, leur valeurs dépendent de leur utilisation dans des montages organisationnels ».*** En fait, l'apprentissage implique dans ces cas des compétences davantage organisationnelles qu'individuelles. Hendrickx C. (op cit) disait à ce propos que « ce sont toujours les hommes qui apprennent mais l'apprentissage est

également incorporé à la structure et à l'organisation dans laquelle ces hommes évoluent et à leur façon d'agir ensemble ».

En fait, l'aspect organisationnel dans les transferts de technologie a été souvent sous estimé. Les technologies industrielles étant très exigeantes en matière de savoir faire notamment au niveau managérial. Dans ce cadre ,***nous confirmons de par nos observations sur 30 unités industrielles , que le niveau d'organisation, notamment dans la fonction maintenance , reste incompatible avec les technologies acquises***.

IV/ QUELQUES CONSEQUENCES D'UN TRANSFERT TECHNOLOGIQUE INADAPTE.

IV.1.Conséquences sur l'homme :

En résumé, les effets sur l'homme du transfert de technologie vont porter :

- Sur l'accentuation de la Charge de travail,
  - –Physique,
  - -Mentale,
- Fatigue professionnelle,
- Maladie professionnelle,
- Niveau de confort,
- Accidents,
- Absentéisme,
- Turn over,
- Niveau de satisfaction,
- Conflits…

Ces « Coûts humains » ont été observés (Sahbi N.1984) dans plusieurs situations de transferts malgré « l'importance des compétences développées par les opérateurs » Sagar M.(1989).

Ces études font ressortir que l'opérateur ne peut suppléer (ou difficilement) les technologies pour maitriser les divers automatismes et assurer un bon niveau de fonctionnement des équipements.

IV.1. Conséquences sur le système de production :

Les incidences du choix inadéquat de technologies sont diverses et se présentent sous différentes formes ;

- Pannes et immobilisations prolongées des équipements qui conduit à un fonctionnement en mode dégradé,
- Incidents, et presque incidents qui deviennent routiniers
- irrégularité de la production,
- Conflits commerciaux /production,
- Faible taux d'engagement des machines, et de ce fait, volume insuffisant de production,
- Qualité médiocre des produits,
- Délai de production et ou de livraison prolongée ,
- Coût de production en hausse par des arrêts souvent intempestifs.

Nous relevons que les technologies acquises ne permettent pas ou difficilement de rehausser l'entreprise au niveau de performance attendu de ces nouvelles acquisitions. Ces équipements, de par les origines du MFD citées précédemment, deviennent en eux mêmes un

facteur défavorisant la compétitivité. En Algérie, le programme de mise à niveau des entreprises (Fasla.H 2000) devrait prendre en compte ces considérations.

V/ *CONTRIBUTION DE L'ERGONOMIE DANS LES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE*.

Agir en amont, à la conception des équipements et à la définition des paramètres de fonctionnement et d'utilisation des équipements constitue l'objet même de l'ergonomie.

Pour Pavard. B (1987 p35), la question essentielle pour l'ergonomiste est celle de la définition des contraintes pratiques. ***Comment concevoir le dispositif technique comme l'organisation du travail pour que la représentation de l'activité à accomplir soit assez claire pour permettre des stratégies efficaces à un coût raisonnable pour l'opérateur ?***

O.benbekhti, rappelait que les pays en voie de développement, devraient agir de telle façon que ce ne soit pas tant le transfert technologique lui-même /achat de procédés de fabrication « empaquetés »/ qui soit la finalité, mais plutôt comprendre qu'***il s'agit d'adapter, de transformer et changer les conditions d'organisation du travail propres à l'entreprise afin d'y greffer patiemment mais systématiquement toutes les techniques de production acquises. »***

Le rôle de l'ergonome sera de contribuer dans une équipe projet, dans le processus de contractualisation pour prendre en compte les contraintes de fonctionnement des équipements futurs. Son concours permettra d'éviter les erreurs qui sont parfois irréparables et coûteuses.

Il pourra ainsi intervenir dans les choix possibles inhérents à toute prise de décision dans le processus de conception des équipements en apportant son ***expertise à partir d''analyses d'activités des opérateurs sur les installations existantes et de projections sur les activités futures induites par les nouveaux équipements***

Nous citions à ce propos Zarifian. P (1995) pour qui « la conception dépend de la qualité des choix et des décisions qui sont prises au sein de réunions projets. ***Il faut donc faire en sorte que le processus de production de décisions ou de choix au sein du projet intègre une diversité de logiques, et que, la décision ou les choix technologiques soient issus de la confrontation entre ces logiques au travers d'une négociation entre les différents acteurs ».***

L'analyse du dispositif technique (conception, adaptation au futur utilisateur..), de l'organisation du travail, et des programmes de formation, peuvent constituer en amont de l'acquisition, un apport efficace de l'ergonomie qui permettra concrètement d'anticiper et lister les problèmes potentiels posés par l'équipement en termes :

- d'analyse approfondie de la situation du pays acheteur par la prise en compte de l'environnement où fonctionnera cet équipement (contraintes d'utilisation, température/Humidité…)
- d'analyse des caractéristiques de l'entreprise importatrice, de l'implantation envisagée et de l'étude de situations analogues existantes,
- De savoir faire attendu,
- D'expertises en matière de connaissances et de maîtrise de plans, d'implantation des équipements et de paramètres de leur fonctionnement,
- De mesures d'accompagnements
    - en matière de pièces de rechanges et d'assistance techniques,
    - de plans et programmes de formation des opérateurs chargés aussi bien de son fonctionnement que de sa maintenance,
    - de mise en évidence des interfaces de l'équipement dans le processus de fonctionnement de l'ensemble.
- de reconstitution prévisionnelle des activités futures probables,

- d'analyse des conséquences de ces étapes préalables sur le choix de la technologie et les propositions de modifications,
- d'organisation du travail,
- de modalités contractuelles du contrôle final de livraison,
- de mise en place d'une grille d'analyse avec l'équipe projet pour le suivi et l'évaluation du fonctionnement de ces équipements et de ces incidences sur l'organisation et l'activité de l'opérateur.

VI/ CONCLUSION.

Nous concluons avec Hendrickx .C. (op cit) que le transfert de technologie comporte diverses dimensions techniques, mais c'est en premier et avant tout un problème de communication humaine. L'un des obstacles à un meilleur transfert est que des personnes dans différents pays, différentes firmes ont leurs propres façons d'agir. ***S'assurer que l'émetteur et le récepteur veulent et sont capables de travailler ensemble est une condition à un transfert effectif***.

Cette démarche pourrait être adaptée par rapport à l'entreprise, à son métier, et son environnement. Elle reste cependant nécessaire pour un réel transfert de technologie.

L'étude de « L'ergonomie des facteurs technologiques » permet ainsi de recenser un certain nombre de problèmes situés en amont parmi lesquels les problèmes liés aux choix technologiques, aux choix de l'implantation de l'unité et à la faiblesse du tissu industriel.

Ces carences /faiblesses sont transférées dans la plupart des cas à l'opérateur /utilisateur qui déploiera une activité de compensation et tenter de pallier ainsi à des insuffisances provenant de choix technologiques inadéquats.

El Hadi Fasla.
Maître de conférences.
Université d'Oran Es Sénia. Algérie.
El-hadi.fasla@laposte.net.
elhadifasla@yahoo.fr.
Lions. District 415.
Oran bel Horizon.

VII/ Bibliographie.

- Benbekhti O. 2005 :L'état, l'entreprise et le management en Algérie ed Dar el Gherb. Oran.
- Dahmani .A.M :1985. L'engineering dans la maîtrise industrielle et technologique. OPU.Alger.
- El Kenz. A .1996 .Prométhée et Hermès in : Les Sciences au sud ; état des lieux .volume VI.
- Fasla E-H 2000 : Mise à niveau et compétitivité industrielle .in Colloque internationale/Ministère de l'industrie. Oran
- Fasla E-H. et col : 2006: Emploi et politique Ressources humaines en Algérie : in ressources humaines en Méditerranée : « enjeux et perspectives de la fonction Ressources Humaines ». ed Euromed .Marseille.
- Hendrickx .C. 1996 : Problématique du transfert de technologie et nouvelles théories de l'innovation et de la firme. Revue Régions et développement N°3.
- Judet P. 1989 : Transfert de technologie : une réponse inadaptée aux besoins du tiers monde »Revue Echanges N°155.
- Montmollin .M. de : 1991. Modèles en analyse du travail. Ed Pierre Madarga. Liège
- Pavard, B (1987). Les changements de représentation induits par les systèmes informatiques.
- Rubio .C : 1990 .La maîtrise technologique : Une approche anthropotechnologique. Thèse de doctorat d'état.
- Sagar.M :1989 .La conduite des dispositifs automatisés fonctionnant en mode dégradé .CNAM. Paris.
- Sahbi .N :1984. Thèse 3e cycle .La maintenance des étançons hydrauliques dans une mine de phosphate. Problème d'ergonomie et d'organisation CNAM
- Villiers. G. de :1984 . .Acheter le développement : le cas algérien : Rapport du centre d'étude et de documentation africaine. Bruxelles.
- Wisner. A : 1997 .Anthropotechnologie. ed Octarés .Toulouse.
- Wisner A. Daniélou. F :1989: Vers une Technologie « Cerveau compatible » in « Ergonomie, travail mental, Anthropotechnologie ».
- Zarifian .P. 1995. Le travail et l'événement. Paris : L'Harmattan. Paris.

Documents de lecture,(entre autres…) ;

- Rapport de l'OCDE (1972) sur le Transfert de Technologie.
- BIT 1984 : Rapport BIT : Choix de technologie et création d'emploi par les entreprises multinationales dans les pays en développement. Genève.
- Rapport BIT : 1988. Sécurité, santé et conditions de travail dans les transferts de technologie aux pays en voie de développements. Genève
- Rapports annuels ONUDI.